Lane Medical Library

Ueber die

Respirationsorgane der Araneen.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doctorwürde

der

philosophischen Fakultät der Rheinischen
Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Bonn

vorgelegt und sammt den beigefügten Thesen zu vertheidigen

am 2. August 1872

von

Philipp Bertkau.

Opponenten:

C. Steinbrinck, stud. phil.
F. Blumberger, stud. phil.
G. Odendall, stud. phil.

Bonn,
Druck von Carl Georgi.
1872.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153709_0115

Meiner lieben Mutter.

abgerundeter Spitze (Fächer, b in Fig. 1). Am Eingange ist die Weite dieser Säckchen natürlich dieselbe wie die des Spaltes; bald jedoch verengern sie sich, indem die beiden Seitenwände einander näher rücken, so sehr, dass man bald keine doppelte Wand mehr erkennen kann, vielmehr ein einfaches Blatt zu sehen glaubt. Ihre Wand wird gebildet von einer zwar zarten, aber festen Chitinhaut, der zahlreiche Körnchen ein- und aufgelagert sind. Bei einzelnen (namentlich bei Tegenaria domestica sehr deutlich zu erkennen) hören die Körncheneinlagerungen in einiger Entfernung vom Ende auf, das hier in eine lange glashelle Spitze ausgezogen ist. So lange sie mit Luft erfüllt sind, zeigen sie bei durchfallendem Lichte eine schwarze, ins Violette übergehende Farbe; auffallendes Licht lässt sie rein weiss erscheinen. Ist die Luft ausgetrieben, was aber wegen der ausserordentlichen Enge der Säckchen nur sehr schwer und selten ganz vollständig zu bewerkstelligen ist, so ist die Farbe ein blasses Gelb, in dem die Einlagerungen als kleine schwarze Pünktchen erscheinen.

Die Zahl der Fächer ist bei den verschiedenen Spinnen sowohl, wie bei derselben Spinne in den verschiedenen Lebensaltern verschieden; im Allgemeinen ist mit der Entwicklung des Tracheensystems eine Verkümmerung der Lungen verbunden. So haben die Lungen bei Dictyna nur 4—5, allerdings lange und stark aufgetriebene Fächer, Segestria 10—12, Thomisus, Xysticus gegen 20, Agelena dagegen und Epeira 60—70. Die grösseren Arten besitzen nicht nur grössere, sondern auch viel zahlreichere Fächer als die kleineren.

Das Wachsthum des Luftsackes und die Entwicklung neuer Fächer findet an der der äusseren Stigmenecke genäherten Spitze (c Fig. 1) Statt. Bei einer jungen Lycosa z. B. ist die Breite des Luftsackes dieselbe wie die des Stigmas und es finden sich nicht mehr als etwa 10 Fächer. Mit dem Wachsthum der Spinne wächst auch der Luftsack und zwar stärker als das Stigma, so dass seine Spitze bald weit von demselben entfernt ist. Die erste Anlage eines Fächers zeigt sich in Auftreibungen

des Bodens des Luftsackes, von denen die jedesmalig jüngste dicht neben der nächst älteren entsteht und durch Intussusception neuen Bildungsmaterials wächst. Anfangs ist das Lumen des Fächers ziemlich weit, verringert sich aber bald durch Verdickung der Wand. Das Ende des Luftsackes unterscheidet sich von diesen seinen Ausstrahlungen nur durch die andere Richtung, die es verfolgt.

Der ganze beschriebene Apparat liegt nun theils in einer seichten Vertiefung der Haut, die von aussen stärker gewölbt erscheint, theils ragt er in den Fettkörper des Abdomens hinein. Die Vertiefung der Haut, in der er Platz findet, hat an der Aussenseite einen scharf vorspringenden Rand (m Fig. 1 links), der namentlich in seinem unteren Theile kräftigen Muskeln Ansatzstellen gewährt. Selten ist er auch an der inneren Seite mit derselben Deutlichkeit ausgeprägt; letzteres ist besonders bei einigen Theridien der Fall. Die Körperhaut ist an dieser Stelle von hellerer Farbe und durchsichtig, so dass das ganze Organ gelb oder röthlich durchscheint. Es fehlen ihr an dieser Stelle entweder alle Haare und sie ist nur wellenförmig gerunzelt (dies ist z. B. bei Zilla, Fig. 1, der Fall), oder sie hat einen Ersatz für den Mangel der gewöhnlichen Haare in einer eigenthümlichen Modifikation derselben, die in verästelten, sich auf der Haut verbreitenden, nicht über dieselbe erhebenden Verdickungen besteht. Diese Haare sind übrigens wie die gewöhnlichen von einem Kanal durchzogen (Fig. 3). Sie finden sich besonders schön und reich bei Oletera, Dolomedes, Ocyale, Lycosa, während sie bei den Thomisiden, Attiden, überhaupt den kleineren Arten fehlen; bei Epeira verschmelzen mehrere derselben zu Querleisten. — Es ist oben bemerkt worden, dass je ein Stigma zu jeder Lunge, und nicht ein gemeinschaftlicher Spalt zu beiden führe. Die beiden Lungen treten aber doch in Kommunikation mit einander und zwar durch ein Band (g Fig. 1 u. 4), das als Anhang des Luftsackes an der inneren Ecke der beiderseitigen Stigmen erscheint und von derselben Haut gebildet ist wie dieser. Sein hinterer Rand gewährt in seiner ganzen Ausdehnung, namentlich aber in der Mitte zwischen

beiden Stigmen kräftigen Muskeln geeignete Stützpunkte. In anderen Fällen (z. B. Thomisus Fig. 4) treten zwei stärkere, dicht neben den Stigmen befindliche Anheftungsstellen von Muskeln deutlicher hervor.

B. Die Tracheen.

Dicht hinter den beiden Stigmen, die alle Spinnen besitzen und die zu den eben beschriebenen Lungen führen, finden sich bei einigen zwei ähnlich gebildete, die entweder ebenfalls zu Lungen führen (Mygaliden oder Tetrapneumones), oder zu Tracheen: das letztere ist, so weit unsere jetzigen Kenntnisse reichen, bei den Gattungen Dysdera, Segestria und Argyroneta der Fall. Ich gebe hier noch einmal eine Darstellung der Tracheen von Dysdera und Segestria nach meinen Beobachtungen, weil die Beschreibung von Dugès etwas dürftig ist, und weil doch das Verständniss der übrigen Arten, bei denen entwickelte Tracheen noch nicht bekannt sind, durch Vergleich mit diesen bedeutend erleichtert wird. Zu Gebote standen mir D. erythrina und D. rubicunda; Segestria bavarica, S. perfida und S. senoculata, während mir das Tracheensystem von Argyroneta aquatica, die in der Umgegend Bonns zu fehlen scheint, durch die Beschreibung Menge's bekannt geworden ist; nach derselben scheint es übrigens näher mit dem von Dysdera als Segestria verwandt zu sein.

Auf die Stigmen, die ganz wie die Lungenstigmen gebildet sind, setzt sich zunächst eine schlaffe, strukturlose Membran, ganz wie bei den Lungen, die aber auch hier bald durch Einlagerung stabähnlicher Chitingebilde an Festigkeit gewinnt. Der sehr kurze, von der strukturlosen Haut gebildete Gang führt nun zu einem kräftigen, sich noch etwas verbreiternden Tracheenstamm (Hauptstamm), der flach gedrückt ist, so dass sein Querschnitt nicht kreisrund erscheint, sondern einer Ellipse gleicht [1]). Die Wand dieses Hauptstammes ist durch die

1) Danach ist auch die Abbildung Blanchard's (Annales d. Sc. nat. 1849, Tome 12, pl. 7. fig. 5) zu berichtigen.

Stäbchen besonders verstärkt. Bei Segestria bleiben diese unverbunden und unregelmässig angeordnet; bei Dysdera und Argyroneta aber verschmelzen sie auf der Innenseite der Röhre zu einem Ringe, der spiralig verläuft und dem Spiralfaden der Insektentracheen ganz analog ist. Zwar lässt er sich nicht auf seine ganze Länge abrollen, zerreisst vielmehr gewöhnlich, nachdem drei oder vier Windungen aufgewickelt sind; auch befinden sich die Windungen dicht bei einander und sind hin und wieder durch Querbrücken mit einander verbunden; immerhin aber wird man darin eine Analogie des Spiralfadens sehen; wie dieser ist er dazu bestimmt, die Elasticität der Tracheen zu erhöhen. Der grössere Theil des Hauptstammes geht nach vorn (Cephalothoraxstamm), während ein kleinerer Anhang in Gestalt eines längeren (Dysdera) oder kürzeren (Segestria) Beutels nach hinten abgeht (Abdominalstamm). Nach der Zeichnung, die Menge von den Tracheen bei Argyroneta entwirft (Taf. I, Fig. 7 u. 10) fehlt dieser Anhang hier ganz.

Bei Dysdera und Argyroneta gehen nun die beiden Cephalothoraxstämme, dicht an einander geschlossen, durch den schmalen Stiel, der Cephalothorax und Hinterleib verbindet, in den ersteren und erreichen hier ihr Ende, indem sie kopfförmig anschwellen (Fig. 5) und eine überaus grosse Zahl feinwandiger, unverästelter Röhrchen aussenden. Bei Segestria bleiben die Hauptstämme im Abdomen, schwellen auch nicht in der Weise an wie bei Dysdera und Argyroneta, schicken aber ebenfalls von ihrem ganzen vorderen Theile dieselben zartwandigen Röhrchen aus, die nun ihrerseits, in zwei kräftige Bündel vereinigt, grossen Theils in den Cephalothorax hinaufsteigen; nur wenige gehen zu den im vorderen Theile des Hinterleibs befindlichen Organen ab. Von dem Abdominalstamm gehen ebenfalls sehr zahlreiche Röhrchen zu den Organen des Hinterleibes aus. Auch bei Dysdera entbehrt dieser Stamm der Andeutung eines Spiralfadens und unterscheidet sich auch noch dadurch von dem Cephalothoraxstamm, dass er in seinem ganzen Verlauf, nicht bloss an der Spitze, die Röhrchen entlässt. Diese von

den Hauptstämmen ausgehenden Röhrchen gehen unverästelt und ohne mit einander in Anastomose zu treten, allmählich an Weite abnehmend bis in die äussersten Enden des Körpers. Die des Cephalothorax begeben sich in Bündeln von 30—40 Stück in die verschiedenen Gliedmaassen: in die Beine, das Kinn, die Unterkiefer mit den Tastern, den Epipharynx, die Oberkiefer; bald verlaufen sie gerade, bald vielfach gewunden zwischen den Muskelbündeln her. Mit blossem Auge ist ein einzelnes Röhrchen nicht sichtbar, in grösserer Menge vereinigt glänzen sie mit demselben weissen Lichte, welches die Lungen bei auffallendem Lichte zeigen, so lange sie mit Luft erfüllt sind; bei durchfallendem Lichte erscheinen sie schwarz, so lange sie mit Luft erfüllt sind; ist dieselbe ausgetrieben, so sind sie nur noch mit Mühe wahrnehmbar. Ihr Querdurchschnitt ist kreisförmig und selbst mit der stärksten Vergrösserung lässt sich keine Spur eines Spiralfadens in ihnen entdecken.

Die Hauptstämme sind bei Dysdera und Segestria unverbunden; bei Argyroneta befindet sich nach der Darstellung Menge's ein elastisches Band am Grunde der Hauptstämme, welches die einzelnen Stämme auseinander halten soll (Taf. I, Fig. 7 und 10 v) [1]). Wahrscheinlicher ist, dass sich an dieses Band Muskeln anheften, welche das Erweitern oder Verengern der Stigmen und Hauptstämme zu bewerkstelligen haben, wie es bei den Lungen der Fall ist. Auch muss ich noch bemerken, dass bei Dysdera und Segestria die Röhrchen nicht den Giftkanal in der Klaue bis nahe zu seiner Ausmündungsstelle begleiten, wie Menge es von Argyroneta angiebt. Zweifelhaft erscheint es mir auch bei der letzteren Spinne deshalb, weil nicht gut Platz für dieselben da ist, weil man ferner ihren Zweck nicht recht einsieht, da das Blut nicht bis in das Klauenglied hinein cirkulirt und endlich, weil wegen der faserigen Struktur der Wand des Giftkanals die Möglichkeit einer Täuschung nahe liegt.

Die Mygaliden und die angeführten drei Gattungen

1) Nicht O, wie es in der Figurenerklärung (pag. 63, fig. 10) heisst.

sind die einzigen bis jetzt bekannten, welche 4 Stigmen haben; alle übrigen Spinnen (auch Micryphantes und Salticus nicht ausgenommen, von denen Menge und nach ihm v. Siebold [1]) und Leuckart [2]) zwei Stigmen am Hinterleibsende angiebt) besitzen dicht vor den Spinnwarzen einen längeren oder kürzeren Querspalt, welcher, da er zu zwei symmetrisch gebildeten Tracheen führt, wohl aus der Verschmelzung zweier seitlicher Stigmen entstanden ist. Das durch diesen Spalt mit der Luft in Verbindung stehende Tracheensystem zeigt so grosse Verschiedenheiten, dass sich kaum etwas Allgemeines darüber sagen lässt und ich daher zu den einzelnen Gattungen übergehen werde.

Am engsten an die vorhin beschriebenen, speciell an Dysdera und Argyroneta, schliesst sich die Gattung Dictyna Sund. an. Von diesen kleinen Spinnen hatte ich D. benigna in grosser Menge, D. latens und variabilis spärlicher zur Verfügung; alle drei leben auf niederem Gebüsch auf Blättern, wo sie ein sehr kunstloses, aus wenigen Fäden bestehendes Gespinnst machen. Fig. 7 stellt den unteren Theil des Tracheensystems dar.

Der Spalt ist ziemlich breit; sein vorderer Rand wird von derselben Haut gebildet, die den grössten Theil des Hinterleibes überzieht und hier nur reichlicher mit Haaren besetzt ist, die das deutliche Erkennen aller Verhältnisse etwas erschweren. Der Spalt führt nun zunächst in eine geräumige, plattgedrückte Höhle, deren untere Wand von einer festen, in den vorderen Stigmenrand allmählich übergehenden Haut gebildet wird. Namentlich an den beiden Ecken des Spaltes verleihen hornartige Leisten (r Fig. 7) diesem Theile eine besondere Festigkeit. Vom vorderen Ende der Lufthöhle gehen zwei seitliche starke Tracheenstämme aus, welche platt gedrückt sind und, nach aussen gebogen, durch den Hinterleib in den Cephalothorax steigen, nachdem sie im ersten an drei Stellen kleinere Aestchen haben abgehen lassen, die eine grosse Zahl der unverästelten Röhrchen aussenden, wie bei Dysdera

1) A. a. O. pag. 535. 2) A. a. O. pag. 253.

der Kopf des Hauptstammes. Gleich nachdem sie in den Cephalothorax eingetreten sind, lösen sie sich gleichfalls in eine grosse Zahl von Röhrchen auf, die zu den Extremitäten hinlaufen. Die Gestallt der im Allgemeinen flach zusammengedrückten Hauptstämme erleidet in der Nähe der Verzweigungen einige Aenderung, indem sie hier mehr cylindrisch werden. Die Wandung derselben ist ganz wie bei Dysdera durch Leisten elastisch gemacht, die aber hier noch weniger wie dort spiralig verlaufen, sich verästeln und cylindrische Stäbchen, senkrecht zur Oberfläche gestellt, tragen, die sich in ihrer regelmässigen Anordnung in der ganzen Längenausdehnung der Stämme verfolgen lassen. Dieselbe Struktur hat auch der vordere ausgebuchtete Rand der Lufthöhle, während ihre obere Wand von einer strukturlosen, schlaffen Haut gebildet wird, die diese Beschaffenheit erst verliert, nachdem sie hinter dem vorderen Stigmenrande hervorgetreten ist und schon den Schutz der Körpertheile zu übernehmen hat.

Unter den von den Hauptstämmen ausgehenden Aesten sind zwei ganz kurz; der mittlere ist länger, zweigt sich ungefähr in der Mitte des Hinterleibes ab und entsendet in der Nähe der Lungen seine Röhrchen. Da die Länge der Hauptstämme die Entfernung der Spalte von dem Cephalothorax bedeutend übertrifft, so biegen sie sich nach aussen und aufwärts und dann wieder nach der Mittellinie und abwärts, um so den Cephalothorax zu erreichen. Abgesehen von der Zahl der Röhrchen, die hier allerdings viel geringer ist, als bei den drei ersten Gattungen steht dieses Tracheensystem hinter jenen in keiner Beziehung zurück.

Ein schon weniger entwickeltes Tracheensystem findet sich bei den Gattungen Erigone Sav. und Micryphantes Koch. Bei Micryphantes hat es übrigens schon Menge aufgefunden, wenn auch nicht richtig dargestellt. Fig. 9 giebt eine Abbildung von M. rubripes, mit dem die übrigen im Allgemeinen übereinstimmen. Der vordere Rand des Stigmas ist hier doppelt geschweift und von der starken Körperhaut gebildet, die auch hier wieder an den Enden eine hornige Beschaffenheit an-

nimmt. Auch hier ist zunächst ein kleiner Hohlraum vorhanden, der sich aber rasch verschmälert. Dicht ober dem Stigma, an dem scharfen Rande des flachgedrückten Hohlraumes, geht beiderseits eine einfache, unverästelte Röhre ab (a Fig. 9), die in eine feine Spitze ausläuft. Oberhalb der Stelle, wo die beiden dünnen Röhren ausgehen, spaltet sich die Lufthöhle in zwei gerade, kurze, aber breite Stämme (b Fig. 9), die ebenfalls abgeplattet sind und deren Wand durch senkrecht gestellte Stäbchen ungefähr dieselbe Struktur besitzt, wie die Hauptstämme bei Segestria. An dem Aussenrande setzen sich diese Stäbchen auch auf die Wandung der Lufthöhle bis dicht vor den Ecken des Stigmas fort, während oben und unten die Haut der Lufthöhle dieselbe Beschaffenheit zeigt wie bei Dictyna.

Von der Mitte ihrer Länge an schicken diese Hauptstämme nun die Röhrchen aus, die zum Theil im Abdomen bleiben, zum Theil in den Caphalothorax gehen und sich in die Extremitäten verbreiten. Diese Tracheen zeigten Erigone dentipalpus, Micryphantes rubripes, crassipalpus, camelinus, bicuapidatus und andere Micryphantes-Arten, die specifisch wohl noch nicht recht unterschieden sind. Ein ähnliches Tracheensystem fand ich bei einer kleinen grünen Spinne, die in der Augenstellung und ihrer Lebensweise mit Dictyna übereinstimmt, von Koch aber noch nicht abgebildet und beschrieben ist. Dagegen besteht bei M. flavomaculatus das Tracheensystem in 4 einfachen Schläuchen, wie sie bei den meisten Spinnen vorkommen; auf diesen Unterschied werde ich weiter unten zurückkommen.

Ein ebenfalls vollkommen ausgebildetes Tracheensystem findet sich bei den Attiden, wo es Menge bei Salticus beschreibt. Alle Gattungen, die ich habe untersuchen können (es waren dies Dendryphantes, Salticus, Euophrys, Heliophanus) haben ein ziemlich übereinstimmend gebautes Tracheensystem, welches in zwei sich wenig verzweigenden Stämmen an einer Spalte vor den Spinnwarzen seinen Ursprung nimmt und in Absätzen eine grosse Zahl von Röhrenbüscheln entsendet. Als Beispiel

wähle ich Dendryphantes muscosus, wo diese Verhältnisse wegen der Grösse der Spinne am besten zu erkennen sind (Fig. 10). Auch hier ist der vordere Rand der Spalte stark verdickt und eben solche hornige Leisten (r Fig. 10) finden sich hier wie bei Dictyna. Die Leisten neigen vorn etwas zusammen, und hier nehmen zwei platte Tracheenstämme ihren Ursprung, die in ihrem Verlauf nach vorn immer eine Hauptrichtung erkennen lassen, während kurze Seitenäste eine verschiedene Richtung verfolgen.

Die Struktur ihrer Wand ist dieselbe wie bei Micryphantes. Diese Struktur beginnt auf der oberen Wand der Lufthöhle in Gestalt eines V; hinter dieser Stelle ist die obere Wand zart und gewinnt erst jenseits des vorderen Stigmenrandes jene Festigkeit, die sie zum Schutz der inneren Organe befähigt. Auf der unteren Wand der Lufthöhle gehen die Einlagerungen der Stäbchen noch näher an das Stigma heran und hören ohne scharfe Grenze auf.

Die beiden Stämme gehen, wenig divergirend, nach vorne bis zum Anfaug des Hinterleibes und schicken aus kurzen Seitenästen, so wie an ihrem Ende büschelförmig die zartwandigen Röhrchen aus. Wenn auch nicht unter allen Verhältnissen optisch wahrnehmbar, so scheint sich doch in diesen Röhrchen die innere Differenzirung eines Spiralfadens anzubahnen; wenigstens bemerkt man an den mit Luft erfüllten Röhrchen feine, quer zur Längsrichtung verlaufende Linien, die sich aber der Anschauung entziehen, sobald die Luft durch eine Flüssigkeit ersetzt ist. Im Verhältniss zur Grösse des ganzen Thieres sind diese Röhrchen die weitesten, die ich bei den verschiedenen Arten gefunden habe. An Zahl kommen sie wohl denen von Micryphantes gleich, bleiben aber auf den Hinterleib beschränkt und erreichen folglich auch nicht die Länge der bei den bisherigen Arten.

Meine Darstelluug weicht in einigen wesentlichen Punkten von der M e n g e's bei Micryphantes und Salticus ab, worüber ich mich noch aussprechen muss. Bei ihm heisst es (Neueste Schriften etc. p. 23) folgendermassen: „Seit ich die Tracheen bei Argyroneta gefunden, habe ich bei

bei mehreren Spinnen danach gesucht, und sie nur noch bei Salticus und Micryphantes angetroffen. Es ist zu vermuthen, dass, wenn sie bei einer Art einer natürlichen Gattung vorkommen, sie auch den übrigen nicht fehlen werden. Ich habe Salticus scenicus und Blancardi untersucht und sie bei beiden ganz gleich gebildet gesehen. Die von Micr. rurestris waren denen von Salticus sehr ähnlich, beide aber von denen bei Argyroneta sehr verschieden. Es fehlen nämlich hier die Kanäle und sind nur zwei Tracheenstämme vorhanden, welche nicht am Anfange des Hinterleibes, sondern am Ende, nahe vor den Spinnwarzen ausmünden. An ihrem Grunde entspringen zur Rechten und Linken Röhren-Bündel, sie selbst gehen nach vorne, zertheilen sich zuletzt ruthenförmig und verbreiten sich auf den Organen des Bauches. In der Brust habe ich keine Spur derselben gefunden." Tracheenstämme nennt Menge die Gesammtheit der bei Argyroneta von dem Kopf der Hauptstämme (die er Kanäle nennt) ausgehenden Röhrchen. Nach seiner Vorstellung, in die man sich schwer hineindenken kann, würden demnach die Röhrchen unmittelbar am Stigma beginnen, ein Theil würde sich rechts und links wenden, die Hauptmasse, Anfangs vereinigt, nach vorne gehen und sich dann zertheilen. Von diesem allem findet sich nun keine Spur, bei Micryphantes eben so wenig wie bei Salticus. Zunächst sind hier keine zwei getrennten Stigmen, sondern eine gemeinsame Spalte vorhanden. Die Hauptstämme (Kanäle nach seiner Bezeichnung) existiren hier eben so gut wie bei Argyroneta, wenn sie auch nicht mit derselben Leichtigkeit wahrzunehmen sind. Ausser dem mit a bezeichneten Ast gehen bei Micryphantes keine Röhrchen in der Nähe des Stigmas ab, und bei Salticus entspringen dieselben aus den kurzen Seitenästen. Wenn er auch bei Micryphantes im Cephalothorax keine Röhrchen entdecken konnte, so hat er eben Unglück gehabt: am einfachsten und mit der geringsten Mühe kann man sich von ihrer Anwesenheit dadurch überzeugen, dass man ein einzelnes Bein unter dem Mikroskop betrachtet; die Röhrchen sind bei frisch getöd-

teten Thieren noch mit Luft gefüllt und fallen durch ihre schwarze Farbe sofort in die Augen; eine Verwechselung mit Muskelfasern hat man bei einiger Vorsicht nicht zu besorgen. Am ehesten ist noch ein Irrthum hinsichtlich der Duplicität der Stigmen möglich. Die weit aufklaffenden Enden des Spaltes mit ihrem breiten Verdickungssaum lassen leicht die verbindende Ritze übersehen und die sich nur am Aussenrande der Lufthöhle fast bis zu dem Stigma hinziehende Struktur der Tracheenstämme begünstigt diesen Irrthum, indem man glauben könnte, es gingen von den beiden kreisförmigen Oeffnungen rechts und links zwei engere Stämme aus, die sich vereinigten und dann wieder in zwei weitere Stämme spalteten, was allerdings immer noch ganz anders wäre, als wie Menge die Sache darstellt. Bei genauem Zusehen und namentlich bei einer Betrachtung des Objekts von verschiedenen Seiten her wird man indess die Ueberzeugung gewinnen, dass sich die Sache so verhält, wie ich es beschrieben habe.

Bei allen bisherigen Gattungen liessen sich durch die verschiedene Struktur ihrer Wand ausgezeichnete Hauptstämme unterscheiden, von denen an bestimmten, meist beschränkten Stellen die feinen Röhrchen büschelförmig ausgingen; eine weitere Verkümmerung, zugleich mit einer räumlichen Reducirung des ganzen Apparates verbunden findet bei den Thomisiden Statt. In dieser Familie haben die Gattungen Thomisus, Xysticus, Artamus und Philodromus am Ende des Hinterleibes eine schmale Spalte, die zu einer kleinen Lufthöhle führt, von der vier Aeste ausgehen (Fig. 11, Thomisus calycinus). Die beiden seitlichen (a) sind schwächer als die mittleren (b), alle vier aber schicken auf ihrem ganzen Verlauf, der auch hier auf den Hinterleib beschränkt bleibt, hin und wieder Aeste ab, die sich wieder verzweigen, oder unverzweigt in eine fadenförmige Spitze auslaufen. Die beiden Gattungen Thomisus und Xysticus haben noch in dieser Familie am höchsten entwickelte Tracheen, während bei Artamus und Philodromus schon ein Rückschritt bemerkbar ist, der sich in einer geringeren Zahl der hier

unverästelten Seitenzweige, so wie in einer geringeren Längenentwickelung dieser und der Hauptstämme zeigt.

Die Wand der Hauptstämme ist ebenso construirt wie die der Seitenzweige: eine dünne, aber feste Mambran, der kleine punktförmige Körnchen eingelagert sind, ist äusserlich von einer weichen glashellen Haut überzogen. Ausserdem findet sich in ihnen, wie in den Lungenfächern und den Hauptstämmen der früheren Gattungen, die Luft zwischen den Körnchen in feinzertheiltem Zustande, während sie in den von den Hauptstämmen der früheren Gattungen ausgehenden Röhrchen eine ununterbrochene Säule bildet.

Der Struktur der Wand nach dem der Thomisiden gleich ist das Tracheensystem der übrigen Spinnen, steht aber in seiner Entwicklung auf noch niedrigerer Stufe, indem 4 einfache Röhren vorhanden sind. Eine schmale Spalte vor den Spinnwarzen führt zunächst in einen flach gedrückten Luftraum, der im Allgemeinen ebenso gebildet ist, wie der entsprechende Theil von Micryphantes oder Dendryphantes: eine hornige Leiste am vorderen Stigmenrande und zu beiden Seiten des Luftraumes giebt auch hier dem Skelete eine grössere Festigkeit. An dem vorderen Ende entspringen, Anfangs in einer Ebene liegend, vier einfache Röhren, welche bandartig abgeplattet sind und keine Spur eines Spiralfadens, vielmehr nur unregelmässig zerstreut feine Körnchen in ihrer Membran enthalten. So lange sie mit Luft erfüllt sind, die in ihnen ebenfalls in dem fein zertheilten Zustande ist, erscheinen sie bei auffallendem Lichte weiss und die der grösseren Arten sind schon mit blossem Auge wahrzunehmen. Ist die Luft ausgetrieben, so fallen sie wegen des geringen Brechungsunterschiedes nur wenig in die Augen; immerhin aber lässt sich an den Körncheneinlagerungen ihr Verlauf vom Ursprung an verfolgen. Dass die Luft durch Druck ausgetrieben werde und bei aufgehobenem Drucke zurückkehre, wie v. Siebold [1]) angiebt, kann ich nicht

1) A. a. O. pag. 536, Anmerk. 10.

bestätigen. Lässt man nicht die Flüssigkeit, in der sich das Präparat befindet, vollständig verdunsten, so füllen sich die einmal entleerten Kanäle nicht wieder mit Luft, was jedenfalls auf eine geringe Elasticität der Wand hinweist. Ueberhaupt kann man nicht eigentlich von einem Austreiben der Luft reden; wenn man das Vordringen der Flüssigkeit unter dem Mikroskop beobachtet, so sieht man nie sich irgendwo Luftbläschen ansammeln, was wohl nur so zu erklären ist, dass sich die Luft, deren Menge ja in den flach gedrückten, schmalen Röhren gering ist, in der Flüssigkeit löst.

Bei aller Uebereinstimmung in diesen allgemeinen Verhältnissen zeigen sich bei den verschiedenen Gattungen im einzelnen gewisse Abweichungen. Selten treten die 4 Röhren gleich am Grunde als gleichwerthig auf; am häufigsten sind die beiden rechts und links von der Mittellinie gelegenen mit einander verwachsen, so dass in diesem Falle von der kurzen Athemhöhle eigentlich zwei seitliche Röhren ausgehen, die sich früher oder später in zwei schwächere spalten. So ist es der Fall bei Tegenaria, Philoica, Agelena, Clubiona, Drassus, Cheiracanthium, Melanophora, Lycosa, Dolomedes, Sparassus. Weniger häufig ist eine Verschmelzung der beiden inneren Röhren, so dass in diesem Falle drei Röhren von der Athemhöhle ausgehen, von denen sich die mittlere, kräftigere bald in zwei Aeste spaltet; dies letztere Verhältniss findet namentlich bei kleineren Arten von Epeira, Theridium und besonders deutlich bei Zilla calophylla (Fig. 13) Statt. Gewöhnlich sind die äusseren Röhren schmäler, aber länger, wogegen die inneren breiter sind, dafür aber kürzer bleiben, oft sogar um das Doppelte und dreifache ihrer Länge von den äusseren übertroffen werden.

Bei den grösseren Epeira-Arten und ebenfalls bei Zilla calophylla verbreitern sich die kurzen mittleren Röhren bald nach ihrer Trennung von dem gemeinsamen Ursprung blattförmig, und ihr vorderer Rand lässt 3—4 kleine Vorsprünge sehen, die man als den Beginn einer weiteren Verästelung ansehen kann.

Bei der Kleinheit dieser Organe und bei ihrer ausserordentlichen Zartheit ist es mir nie gelungen, ihren Verlauf im ganzen Hinterleib zu verfolgen; so viel steht aber fest, dass sie, wie sie in der Nähe der Spinnwarzen ihren Ursprung nehmen, so auch die Spinngefässe noch weiterhin begleiten. Die äusseren gehen bis zu den Lungen, kehren dann um und laufen dicht vor den Spinnwarzen in eine feine Spitze aus, wogegen die inneren in der Nähe der Lungen mit einem stumpferen Ende aufhören. Eine angenäherte Vorstellung von ihrem Verlauf kann man bei den kleineren Theridien und bei Tetragnatha extensa gewinnen. Die ersteren kann man unterm Mikroskop betrachten, wo sie den Verlauf der schwarzen Fäden bequem verfolgen lassen. Bei Tetragnatha extensa, namentlich den wohlgenährten Exemplaren, ist die Haut des Abdomens so durchsichtig, dass die weissen Tracheen, die eine Strecke lang dicht unter derselben verlaufen, schon mit blossem Auge sichtbar sind. Die äussere läuft, von der Spalte an sich der Seitenlinie des Abdomens nähernd, bis ungefähr zur Mitte, wo sie in der schrägen schwarzen Linie, die sich hier vom Rücken her herabzieht, aufwärts steigt, um sich dann ins Innere zu verlieren. Die innere läuft mehr an der Unterseite des Leibes hin und lässt sich bis vor die Lungen verfolgen, wo sie ebenfalls unsichtbar wird. Neben Tetragnatha extensa ist Sparassus virescens die einzige Art, bei der ich (an einzelnen günstigen Exemplaren) die Tracheen äusserlich habe wahrnehmen können.

Bei Oletera, Dysdera und Segestria habe ich nach diesen einfachen Tracheen am Hinterleibsende vergeblich gesucht. Wenn dieser Umstand zu der Annahme berechtigt, dass sie hier überhaupt fehlen, so liegt auch die Vermuthung nahe, die Spalte sei aus der Verschmelzung zweier Stigmen entstanden, die den beiden hinteren Stigmen bei den Mygaliden, Dysdera, Segestria und Argyroneta entsprechen [1]). Diese Verschmelzung, die sich bei

1) Diese Ansicht scheint mir natürlicher zu sein, als die Leuckart's, der annimmt, dass die Spinnen in der Norm drei

allen Spinnen zeigt, bei denen die Tracheen am Hinterleibsende entspringen, ist nach der Verrückung der Stigmen eine einfache Forderung der Oekonomie geworden. Demnach würden also die Spinnen eigentlich 4 Stigmen besitzen, zwei vorn am Hinterleib und entweder zwei dicht dahinter oder in einiger Entfernung davon am Ende des Hinterleibes, in welchem letzteren Falle zugleich die laterale Duplicität verloren geht. Das erste Stigmenpaar führt nun immer zu Lungen, das zweite entweder zu Lungen oder Tracheen. Bei letzteren lassen sich immer je zwei Hauptstämme unterscheiden, von denen bei Dysdera und Segestria der eine (b Fig. 6) nach vorn geht und den Cephalothorax, der andere (a) nach hinten geht und den Hinterleib mit Röhrentracheen versieht; bei den übrigen, bei denen sich eine Spalte am Hinterleibsende befindet, müssen natürlich beide Stämme nach vorn gehen (a und b Fig. 9—13) wo der äussere dem nach hinten gerichteten von Dysdera und Segestria entspricht.

Es hat nun etwas Befremdendes, Lungen und Tracheen bei denselben Thieren zu finden; ähnliche Lungen sind in dem ganzen Thierreich nicht bekannt, und überdies ist man nicht gewohnt, bei den wirbellosen Thieren Lungen anzutreffen. Die Schwierigkeit, alle Verhältnisse klar zu durchschauen, hat übrigens lange Zeit die wahre Natur der bisher als Lungen bezeichneten Organe verkennen lassen. Aeltere Anatomen, wie Treviranus [1]), Meckel [2]), Brandt und Ratzeburg [3]) nahmen sie für Kiemen, wobei sie den dem Stigma unmittelbar aufsitzenden

---

Paare von Stigmata besitzen, alle drei hinter einander an der Bauchfläche des Abdomens, die beiden ersten im vorderen Theile, das dritte am Ende. Da nämlich bei keiner Spinne sich wirklich alle drei Stigmenpaare, wenn auch noch so verkümmert, vorfinden, so muss einmal das mittlere Paar, in anderen Fällen das hintere Paar ganz ausgefallen sein, was jedenfalls viel verwickelter ist, als eine einfache Verlegung.

1) Ueber den innern Bau der Arachniden. Nürnberg 1812 p. 7 und Vermischte Schriften, Göttingen 1816, p. 25.

2) Cuvier's Vorlesungen üb. vergl. Anatomie. Th. 4 p. 290.

3) Mediz. Zoologie, p. 89.

Luftsack vollständig ignorirten, seinen Boden (f Fig. 1) als Kiemenband bezeichneten und die Lungenfächer für einfache Blätter (Kiemenblätter) annahmen, die von aussen von der durch die Spalten zwischen den einzelnen Kiemenblättern eingetretenen Luft umspült werden sollten. Zwar vermochten weder Treviranus noch Meckel den Verlauf der Lungenarterien bis zu den vermeintlichen Kiemen zu verfolgen; aber bei einer so total verkehrten Auffassung darf es gar nicht Wunder nehmen, wenn Newport [1]) auf den Blättern kernlose Zellen und ein zartes Kapillargefässsystem entdeckt haben wollte, welches von einem an dem Ursprung der Blätter hinlaufenden Ast der Lungenarterie seinen Ursprung nehmen sollte; wahrscheinlich hat er sich durch die Faserbildung in der Chitinhaut des Lungenskelets täuschen lassen.

Der erste, der diese irrthümliche Auffassung berichtigte, war J. Müller, zunächst bei den Skorpionen [2]), dann auch bei den Araneen [3]). Derselbe bewies durch ein eben so nahe liegendes, wie überzeugendes Experiment, dass es bei unverletzten Lungensäcken unmöglich sei, durch das Stigma Luft in den inneren Körperraum hineinzutreiben, dass dabei vielmehr stets der Luftsack anschwelle. Da es ihm übrigens eben so wenig wie seinen Nachfolgern gelang, auf der Wand der Lungenfächer die Ausbreitung eines Gefässsystems zu entdecken, so blieb die einzige Vermuthung, dass das von den Lungenarterien herbeigeführte Blut sich frei in die Körperhöhle ergösse und so die Platten umspüle, ohne in besondere Gefässe eingeschlossen zu sein. Diese Vermuthung hat durch Untersuchungen französischer Anatomen ihre Bestätigung gefunden. Allerdings sind die Beobachtungen Blanchard's [4]), der zwar die vergleichende Anatomie v. Siebold's citirt, aber mit ihrem Inhalt gar nicht vertraut zu sein scheint, aus letzterem Grunde von geringer Bedeutung für die Beantwortung der uns interessirenden

1) Philosoph. transact. for the year 1843. p. 295 pl. 14.
2) Meckel's Archiv 1828 p. 39, Taf. 2, Fig. 11—13.
3) Isis 1828 p. 709, Taf. 10, Fig. 4—6.
4) Annales d. Sc. nat. 3me série. 1849 tome XII. p. 316.

Frage. Aber so viel lässt sich aus den Injectionsversuchen Blanchard's mit Sicherheit entnehmen, dass sich das Blut aussen um die Lungenfächer ergiesse. Zu demselben Resultate führen die von Claparède[1]) an lebendigen Jungen von Lycosa saccata angestellten Beobachtungen. Uebrigens bemerkt Menge[2]) ganz richtig, dass man weder den Aus- noch Eintritt von Luft wahrnehme, wenn man bei lebendigen Thieren den Spalt mit Wasser befeuchtet, und eben so wenig eine Bewegung bei Spinnen, die eine Zeit lang wie todt im Wasser gelegen haben und sich nun an der Luft allmählich erholen. Aber diese Umstände rechtfertigen keineswegs die weiterhin von ihm ausgesprochenen Zweifel an der „angeblichen" Respiration, beweisen vielmehr nur, dass das Einziehen der atmosphärischen Luft und das Ausathmen der Kohlensäure nicht in periodischen Stössen vor sich gehe. Wenn man nun die Enge der Lungenfächer bedenkt, so wird man sich über dieses Verhältniss gar nicht wundern können. Die sehr kräftigen, an dem verbindenden, Gange (g Fig. 1 und 4) und an dem Rande der Körperhaut angebrachten Muskeln müssen bei ihrer Zusammenziehung den Lungensack ausdehnen und zugleich eine Erweiterung der zu den Lungenfächern führenden Spalten herbeiführen. Die atmosphärische Luft füllt dann den Luftsack und die einzelnen Fächer vollständig an, wobei dann der Austausch zwischen ihr und der Kohlensäure durch Diffusion Statt haben mag. Und ganz in derselben Weise wird die Athmung durch die Tracheen vor sich gehen.

Dass somit die vorderen Athmungsorgane keine Kiemen, sondern eher Lungen, d. h. Organe sind, bei denen die Vermehrung der athmenden Fläche auf einer inneren Einstülpung beruht, kann nun nicht mehr bezweifelt werden. Im übrigen aber haben sie mit den Lungen der höheren Thiere nichts mehr gemeinsam, als dass die athmenden Flächen auf einen geringen Raum zusammen-

1) Mémoires d. l. Société d. Phys. et d'Hist. nat. de Genève, tome XVII, 1re partie. 1863.

2) A. a. O. pag. 22.

gedrängt sind: weder treten die einzelnen Fächer mit Ausnahme ihres gemeinsamen Ursprunges aus der Lufthöhle weiterhin in Kommunikation, noch giebt es eine die Gesammtheit der Fächer umgebende gemeinsame Haut, so dass sich diese als Zellen desselben Sackes auffassen liessen. Es wurde daher auch Leuckart nicht schwer, nachzuweisen, dass die sog. Lungen vollkommen genau in den Bau der Tracheen hineinpassen, allerdings der Tracheen, wie sie bei den Araneen üblich sind: nicht in Gestalt cylindrischer, baumartig verästelter, sondern bandförmig abgeplatteter Röhren, die des Spiralfadens vollständig entbehren und büschelförmig von einem durch seine Struktur ausgezeichneten Hauptstamme ausgehen. In der That lassen sich die einzelnen Theile der Lungen mit den entsprechenden der Tracheen in vollkommene Analogie setzen: der als Luftsack bezeichnete Theil entspricht dem Hauptstamme, der ja auch mit einer zarten Haut dem Stigma aufsitzt; die einzelnen Fächer sind ein Analogon der von dem Ende des Hauptstammes ausgehenden Röhrchen. Aus diesem Grunde scheint es daher auch angemessen, den Namen „Lungen", der von den höheren Thieren her eine falsche Vorstellung begünstigt, mit einem den thatsächlichen Verhältnissen mehr Rechnung tragenden zu vertauschen; ich schlage daher für diese Organe den Namen „Fächertracheen" vor, den man nach den vorhergehenden Auseinandersetzungen gewiss billigen wird.

Die gewonnenen Resultate sind nun recht geeignet, Anhaltspunkte für die Beantwortung einiger systematischer Fragen zu liefern. Vielleicht wird man eine Berücksichtigung der Respirationsorgane bei der Systematik aus demselben Grunde für unangemessen halten, aus welchem Dugès die Eintheilung der Arachniden in Lungen- und Tracheenarachniden bemängelte: leur situation intérieure les rend peu propres à fournir des caractères zoologiques. Aber hierauf ist doch zu entgegnen, dass das natürliche System kein Repertorium für jede dem jedesmaligen Forscher unbekannte Gattung oder Art, sondern der genaue und übersichtliche Ausdruck unserer zeitweiligen

Kenntniss vom Gesammtbau der Organismen sein soll. Deshalb benutzt es auch nicht nur die äusserlich erkennbaren, sondern auch die inneren Organisationsverhältnisse, und keine einzelne, gesonderte Organe ausschliesslich, sondern immer nur im Zusammenhang mit den übrigen, so jedoch, dass den wichtigeren Organen auch ein grösseres Gewicht bei der Klassifikation eingeräumt wird. Die Wichtigkeit der Respirationsorgane wird nun wohl Niemand in Abrede stellen; auch ist mit einer anderen Ausbildung derselben überdies ja eine Aenderung des Cirkulationssystems wegen der Abhängigkeit beider von einander verbunden [1]). Selten aber wird man eine Verschiedenheit der inneren Organe und die Bildung äusserlich wahrnehmbarer Theile so Hand in Hand gehen sehen wie hier. Dazu kommt nun ferner noch eine übereinstimmende Bildung der Respirationsorgane bei unzweifelhaft zusammengehörigen Arten, wogegen die Abweichungen innerhalb einer Familie solche Gattungen und Species treffen, deren systematische Stellung schon aus anderen Gründen sehr bedenklich geworden ist. Wenige Andeutungen werden genügen, um die Richtigkeit der aufgestellten Behauptungen einsehen zu lassen.

Die Mygaliden, welche durch den Besitz von nur 4 Spinnwarzen, durch die eigenthümliche Bildung der Mandibeln ausgezeichnet sind, besitzen zwei Paar Fächertracheen. Die Attiden, welche in den Federhaarbüscheln ihrer Klauen, dem ungezähnten Klauenglied der Mandibeln, die der Wimperhaare entbehren, dem eckigen Cephalothorax und in ihrem ganzen Habitus und ihrer ganzen Lebensweise so unverkennbar den Stempel der Familienähnlichkeit aufgedrückt tragen, dass schon Aristoteles sie als Springspinnen zusammenfasste, besitzen auch in

1) Blanchard kommt durch eine Vergleichung des Cirkulationssystems bei Epeira und Tegenaria mit dem von Segestria zu dem Schluss, dass dasselbe bei den mit Tracheen versehenen Arten auf einer niedrigeren Stufe steht als bei bloss mit Lungen athmenden (die einfachen Tracheen am Ende des Hinterleibes waren Blanchard noch nicht bekannt).

den wohl entwickelten Tracheen des Hinterleibes ein gemeinsames Kennzeichen. Die Drassiden, die in den der Afterkralle entbehrenden, mit Federhaarbüscheln versehenen Klauen ein sie gegen die anderen Familien deutlich abgrenzendes Merkmal besitzen, haben vorn am Hinterleib zwei wohl entwickelte Fächertracheen, am Ende desselben die einfachen Röhrentracheen.

Ich komme nun zu den Abweichungen innerhalb der Familien. Da sind zunächst die Thomisiden. Von diesen hatten Thomisus, Xysticus, Artamus und Philodromus verästelte, Sparassus und Thanatus aber unverästelte Röhrentracheen. Nun ist schon das ganze Aussehen eines lang gestreckten Sparassus oder Thanatus ein ganz anderes als das eines in die Breite gezogenen Xysticus etc. Wie ich ferner schon früher [1]) gezeigt habe, ist die Klaue der Oberkiefer bei den ersten Gattungen gezähnt, bei Thanatus und Sparassus ungezähnt. Ein weiterer Umstand, der wenig für die Natürlichkeit der Thomisiden-Familie in dem bisherigen Umfang spricht, ist die Klauenbildung der Füsse. Während Thanatus und Sparassus, und allerdings auch Philodromus und Artamus in zwei Federhaarbüscheln Ersatz für den Mangel einer Afterkralle haben, entbehren Thomisus und Xysticus auch der Federhaarbüschel. Immerhin aber wird man die Ueberzeugung gewonnen haben, dass die Unterschiede in der Tracheenbildung mit anderen zusammenfallen.

In der Familie der sechsäugigen Dysderiden haben wir hoch entwickelte Tracheen bei den Gattungen Dysdera und Segestria, während bei Scytodes die gewöhnliche Spalte am Hinterleibsende zu vier einfachen Röhrentracheen führt. Ich brauche hier nur auf meine früher [2]) ausgesprochenen Zweifel hinzuweisen, um sofort den nöthigen Schluss ziehen zu lassen. Ferner sind schön entwickelte Tracheen bei Dictyna und einem Theil der Arten von Micryphantes vorhanden. Von der ersten Gattung sagt Ohlert [3]): „Durch die Bildung der After-

1) Troschel's Archiv XXXVI. Jahrg. 1. Bd., 1870, pag. 112 u. 115.
2) A. a. O. pag. 105 u. 114.
3) Verh. des Zool.-bot. Vereins in Wien, Bd. IV, Jahrg. 1854, p. 241.

kralle weicht Dictyna so weit von allen Theridides ab, dass sie kaum unter ihnen bleiben kann, und richtiger zu den Agelenides gestellt würde. Jedenfalls würde sie den Uebergang zu den letzteren bilden.“ Auch besitzt Dictyna den Basalfleck am Oberkiefer, der sonst bei den Theridides nicht vorkommt. Die schon vielfach angefochtene Gattung Micryphantes Koch, die auf den subtilen Unterschied in der Augenstellung begründet ist, ist in ihrem von Koch angewandten Umfange ganz unnatürlich. (S. die Auseinandersetzungen Ohlert's a. a. O. pag. 241 u. 242.) Von besonderer Bedeutung für unsere Frage ist es ohne Zweifel, dass Erigone und Micryphantes (mit Ausnahme von M. flavomaculatus), deren Unterscheidung von den übrigen Theridides bisher auf sehr unbestimmten und schwankenden Kennzeichen beruhte, durch den Mangel der Tasterkralle sich scharf und bestimmt von allen anderen Theridides absondern.

Die angestellten Betrachtungen werden keinen Zweifel darüber gelassen haben, dass diese Familien von den ihnen beigemischten fremden Elementen gereinigt werden müssen, für die die Aufstellung neuer Familien nothwendig geworden ist. Sparassus und Thanatus (wahrscheinlich auch Micrommata, die ich nicht habe untersuchen können) würden dann eine den Uebergang von den Thomisiden zu den Lycosiden vermittelnde Familie bilden. Scytodes würde vorläufig, bis genauere Untersuchungen über amerikanische Gattungen (Nops u. a.) vorliegen, als einziger Repräsentant einer Familie dastehen, während ein eingehenderes Studium der Gattungen Dictyna, Erigone und namentlich Micryphantes im Koch'schen Sinne die Grenzen der für diese Gattungen zu errichtenden Familie zu bestimmen hätte. Ob sich etwa die merkwürdige Argyroneta aquatica dieser Familie einreihen liesse, bleibt ebenfalls noch eine offene Frage.

Diese Familien, nach ihren Hauptvertretern benannt, würden etwa durch folgende Merkmale charakterisirt sein.

Fam. *Scytodides.* 6 Augen. Afterkralle fehlt; keine Federhaarbüschel. Mandibeln klein; kein Basalfleck,

keine Wimperhaare; die Klaue aus breiter Basis plötzlich verschmälert und ungezähnt. Zwei Fächertracheen vorne, 4 einfache Röhrentracheen am Ende des Hinterleibes.

1. Gattung: Scytodes.

Fam. *Micryphantides.* 8 Augen; Afterkralle vorhanden und gezähnt; ♂ ohne, ♀ mit oder ohne Tasterkralle. Mandibeln mit Basalfleck, ohne Wimperhaare; Falzrand mit Zähnen; Kralle gezähnt. Vorne am Hinterleib zwei schwach entwickelte Fächertracheen; vor den Spinnwarzen eine breite Spalte, die zu einem wohl entwickelten Tracheensystem führt, bestehend aus platt gedrücktem Hauptstamm mit Verdickungsleisten und von diesem ausgehenden cylindrischen Röhrchen.

Vorläufige Gattungen: Dictyna, Erigone, Micryphantes.

Fam. *Sparassides.* 8 Augen. Afterkralle fehlt, statt derselben zwei Federhaarbüschel. ♂ ohne, ♀ mit Tasterkralle; Mandibeln mit Basalfleck, Kralle schwach gezähnt. Vorn am Hinterleib ein Paar Blättertracheen; am Ende vier unverästelte Röhrentracheen. Gattungen: Thanatus, Sparassus (Micrommata?). Die Berechtigung dieser Familie dürfte vielleicht wegen des durch Artamus und Philodromus von Thomisus und Xysticus vermittelten Ueberganges am ehesten in Zweifel gezogen werden.

Mit Annahme dieser Familien würde sich dann eine übersichtliche Anordnung der Arachniden nach der Verschiedenheit ihrer Athmungsorgane folgendermaassen gestalten.

2 Paar Fächertracheen: Mygalides (Tetrapneumones).

1 Paar Fächertracheen, 1 Paar büscheliger Röhrentracheen mit getrennten Stigmen: Dysderides und Argyroneta.

1 Paar Fächertracheen, 1 Paar büscheliger Röhrentracheen mit gemeinsamer Oeffnung: Micryphantides und Attides.

1 Paar Fächertracheen; 1 Paar baumartig verästelter Röhrentracheen mit gemeinsamer Mündung: Thomisides.

1 Paar Fächertracheen, vier einfache Röhren mit gemeinsamer Oeffnung: Scytodides, Drassides, Agelenides (mit Ausschluss von Argyroneta), Epeirides, Theridides (grossentheils), Sparassides, Lycosides.

Lebenslauf.

Geboren bin ich, Philipp Bertkau, zu Cöln den 11. Jan. 1849. Meinen Vater, Friedr. Wilhelm, verlor ich sehr früh, während meine Mutter Charlotte, geb. Sonnenschein, sich noch des besten Wohlseins erfreut. Ich bin evangelischer Confession. Vom Herbste des Jahres 1859 an besuchte ich das Gymnasium „an Marzellen", welches in meiner Vaterstadt unter der Leitung des Herrn Director Ditges blüht. Von demselben im Herbste 1867 mit dem Zeugniss der Reife entlassen, begab ich mich nach Bonn, um Mathematik und Naturwissenschaft zu studiren. Während der 8 Semester, die ich an dieser Hochschule zubrachte, hörte ich die Vorlesungen der Herren Prof. Dr. Argelander, Clausius, Hanstein, A. Kekulé, Ketteler, Kortum, Landolt, Lipschitz, Bona Meyer, Müller, Pfitzer, Plücker, Radicke, v. Rath, Springer, Troschel.

Allen diesen hochverehrten Lehrern sage ich hiemit meinen wärmsten Dank.

Besonders fühle ich mich gedrungen, den Herren Prof. Dr. Hanstein und Troschel für die wohlwollende Leitung meiner Studien meinen innigsten Dank auszusprechen.

Thesen.

I. Von den verschiedenen Darstellungen der Entwickelungsgeschichte der Cruciferenblüthe verdient die Eichler's den Vorzug.

II. Die Gattung Lycopodium steht mit vollem Rechte bei den heterosporen Gefässkryptogamen.

III. Die zuerst Kiemen, dann Lungen genannten Athmungsorgane der Arachniden sind wahre Tracheen.

IV. Steenstrup's Leugnung des Hermaphroditismus entbehrt jeder Berechtigung, im Thierreich eben sowohl wie im Pflanzenreich.

V. Morphologisch gleichwerthige Organe können verschiedenen Funktionen dienen, und umgekehrt kann dieselbe Funktion an morphologisch verschiedene Organe geknüpft sein.

VI. Der Begriff der Metamorphose im Thierreich ist nicht scharf abzugrenzen.